

10/569332

1

IAP20 Rec'd PCT/PTO 21 FEB 2006

## 明 細 書

## 弁装置

## 技術分野

- [0001] この発明は、弁装置に関し、特に、二酸化炭素冷媒による超臨界サイクル等、高圧条件下で使用される電動弁電磁弁等の弁装置に関するものである。

## 背景技術

- [0002] 流路切換、流量制御等を行う電磁弁、電動弁等の弁装置として、弁ハウジング内に弁ポートが形成され、弁ハウジング内に軸線方向移動によって弁ポートを開閉する弁体が設けられ、弁体は一方の側に前記弁ハウジングより軸線方向に摺動可能に支持された弁軸部を有し、弁軸部が弁体を開閉駆動する電磁ソレノイド、電動モータ等の駆動手段と連結され、弁ハウジングの外面には入口側継手ポートと出口側継手ポートとが開口し、前記弁ポートの一方の側が弁ハウジングに形成された入口側内部通路によって前記入口側継手ポートに連通し、前記弁ポートの他方の側が前記弁ハウジングに形成された出口側内部通路によって前記出口側継手ポートに連通しているものがある(たとえば、特許文献1)。

特許文献1: 特開2000-193101号公報

## 発明の開示

## 発明が解決しようとする課題

- [0003] 従来の弁装置では、配管条件、配管の制約等により、出口側継手ポートより入口側継手ポートへ流体を流すような逆流れとすると、弁開時に、弁体が弁ポート周りの弁座部に着座する先端側(弁軸がある側とは反対側の自由端側)に、動圧が作用する。このため、弁ハウジングによる弁軸部の摺動支持部におけるクリアランス分、弁体の軸心が傾き、弁閉時に、弁体が正確に弁座部に着座することができず、作動不良を生じる虞れがある。
- [0004] 特に、二酸化炭素冷媒による超臨界サイクル等、高圧側(入口側)の冷媒圧力が冷媒の臨界圧力以上になる高圧使用下では、上述の動圧による影響が顕著なものになる。

[0005] しかも、超臨界サイクル等では、高圧のため、配管、継手の肉厚が増大し、これらの曲げ加工が困難になるため、配管の制約が増し、弁装置の通常姿勢での使用では、一次側の配管を曲げずに弁装置の入口側継手ポートに接続することが難しいことから、出口側継手ポートより入口側継手ポートへ流体を流すような逆流しを行いたいような事態に陥りやすい。

[0006] この発明は、上述の如き問題点を解消するためになされたもので、配管の制約を受けることなく、一次側の配管を曲げずに、逆流しを避けることができ、動圧による作動不良を生じることがない弁装置を提供することを目的としている。

#### 課題を解決するための手段

[0007] 上述の目的を達成するために、この発明による弁装置は、弁ハウジングの外面に入口側継手ポートと出口側継手ポートとが開口し、前記弁ハウジング内に弁ポートが形成され、前記弁ハウジング内に軸線方向移動によって前記弁ポートを開閉する弁体が設けられ、前記弁体は一方の側に前記弁ハウジングより軸線方向に摺動可能に支持された弁軸部を有し、前記弁軸部が前記弁体を開閉駆動する駆動手段と連結され、前記弁ポートの一方の側が前記弁ハウジングに形成された入口側内部通路によって前記入口側継手ポートに連通し、前記弁ポートの他方の側が前記弁ハウジングに形成された出口側内部通路によって前記出口側継手ポートに連通している弁装置（単座弁）において、前記入口側内部通路は、前記入口側継手ポートの圧力が前記弁体の前記弁軸部の側に作用するよう、前記弁ハウジング内において折り曲がり部を含むことを特徴としている。

[0008] また、この発明による弁装置は、弁ハウジングの外面に入口側継手ポートと出口側継手ポートとが開口し、前記弁ハウジング内に第1の弁ポートと第2の弁ポートとが同一軸線上に軸線方向に間隔をおいて形成され、前記弁ハウジング内に軸線方向移動によって前記第1の弁ポートを開閉する第1の弁部と前記第2の弁ポートを開閉すると第2の弁部を一体に有する弁体が設けられ、前記弁体の一方の側に前記弁ハウジングより軸線方向に摺動可能に支持された弁軸部を有し、前記弁軸部が前記弁体を開閉駆動する駆動手段と連結され、前記第1の弁ポートと前記第2の弁ポートの各々の一方の側が前記弁ハウジングに形成された入口側内部通路によって前記入口

側継手ポートに連通し、前記第1の弁ポートと前記第2の弁ポートの各々の他方の側が前記弁ハウジングおよび前記弁体に形成された出口側内部通路によって前記出口側継手ポートに連通している弁装置(複座弁)において、前記入口側内部通路は、前記入口側継手ポートの圧力が前記弁体の前記第1の弁部と前記第2の弁部との間に作用するよう、折り曲がり部を含むことを特徴としている。

- [0009] また、この発明による弁装置は、弁ハウジングの外面に入口側継手ポートと出口側継手ポートとが開口し、前記弁ハウジング内に第1の弁ポートと第2の弁ポートとが同一軸線上に軸線方向に間隔をおいて形成され、前記弁ハウジング内に軸線方向移動によって前記第1の弁ポートを開閉する第1の弁部と前記第2の弁ポートを開閉すると第2の弁部を一体に有する弁体が設けられ、前記弁体の一方の側に前記弁ハウジングより軸線方向に摺動可能に支持された弁軸部を有し、前記弁軸部が前記弁体を開閉駆動する駆動手段と連結され、前記第1の弁ポートと前記第2の弁ポートの各々の一方の側が前記弁ハウジングに形成された入口側内部通路によって前記入口側継手ポートに連通し、前記第1の弁ポートと前記第2の弁ポートの各々の他方の側が前記弁ハウジングおよび前記弁体に形成された出口側内部通路によって前記出口側継手ポートに連通している弁装置(複座弁)において、前記入口側継手ポートの圧力が前記弁体の前記第1の弁部と前記第2の弁部との間に作用するよう、バイパス通路を有することを特徴としている。

### 発明の効果

- [0010] 請求項1または2記載の発明による弁装置によれば、入口側内部通路が弁ハウジング内において折り曲がり部を含むことにより、逆流し回避のために一次側の配管に要求される曲げ部を弁ハウジング内の内部通路が受け持つようになり、逆流しを避けることができ、このことにより、弁開時に、弁体の先端側に動圧が作用することを回避でき、弁体の軸心が傾くことを防止して作動不良を生じることを回避できる。
- [0011] 請求項3記載の発明による弁装置によれば、バイパス通路を有することにより、逆流し回避のために一次側の配管に要求される曲げ部をバイパス通路が受け持つようになり、逆流しを避けることができ、このことにより、弁開時に、弁体の先端側に動圧が作用することを回避でき、弁体の軸心が傾くことを防止して作動不良を生じることを回

避できる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]この発明による弁装置を電動式複座弁に適用した一つの実施例である実施例1を示す縦断面図である。

[図2]この発明による弁装置を電動式複座弁に適用した他の実施例である実施例2を示す縦断面図である。

[図3]図2のA-A線断面図である。

[図4]この発明による弁装置を電動式複座弁に適用した他の実施例である実施例3を示す縦断面図である。

[図5]この発明による弁装置を電動式複座弁に適用した他の実施例である実施例4を示す縦断面図である。

[図6]この発明による弁装置を電動式複座弁に適用した他の実施例である実施例5を示す縦断面図である。

[図7]この発明による弁装置を電動式複座弁に適用した他の実施例である実施例6を示す縦断面図である。

[図8]この発明による弁装置を電動式複座弁に適用した他の実施例である実施例7を示す縦断面図である。

[図9]この発明による弁装置を電動式複座弁に適用した他の実施例である実施例8を示す縦断面図である。

[図10]この発明による弁装置を電動式複座弁に適用した他の実施例である実施例9を示す縦断面図である。

[図11]この発明による弁装置を電動式複座弁に適用した他の実施例である実施例9を示す縦断面図である。

[図12]この発明による弁装置を電動式複座弁に適用した他の実施例である実施例10を示す縦断面図である。

[図13]この発明による弁装置を電動式複座弁に適用した他の実施例である実施例11を示す縦断面図である。

[図14]この発明による弁装置を電動式複座弁に適用した他の実施例である実施例1

2を示す縦断面図である。

[図15]図14のB-B線断面図である。

[図16]この発明による弁装置を電動式単座弁に適用した一つの実施例である実施例13を示す縦断面図である。

[図17]この発明による複座弁、単座弁が適用されるCO<sub>2</sub>冷媒を使用した給湯サイクル装置の一つの実施例である実施例14を示すブロック図である。

### 符号の説明

- [0013] 10 電動式複座弁  
11 弁ハウジング  
12、112、212 入口側継手ポート  
13、113、213 出口側継手ポート  
14 入口継手  
15 出口継手  
16、116、216 下側弁室  
17 上側弁室  
18、118 第1の弁ポート  
19 第2の弁ポート  
21、61、74 入口側横内部通路  
22、73、76 入口側縦内部通路  
24、124、224、63、66、67、70 出口側縦内部通路  
25、26、62、64、68、71 出口側横内部通路  
30 弁体  
31 第1の弁部  
32 第2の弁部  
33 弁軸部  
40 ステッピングモータ  
77 弁座部材  
78 バイパス通路孔

- 300 電動式単座弁
- 311 弁ハウジング
- 312 入口側継手ポート
- 313 出口側継手ポート
- 314 入口継手
- 315 出口継手
- 316 弁室
- 318 弁ポート
- 321 入口側横内部通路
- 322 入口側縦内部通路
- 324 出口側縦内部通路
- 325、326 出口側横内部通路
- 330 弁体
- 333 弁軸部

#### 発明を実施するための最良の形態

[0014] 以下に添付の図を参照してこの発明の実施例を詳細に説明する。

#### 実施例 1

[0015] 図1は、この発明による弁装置を電動式複座弁に適用した実施例1を示している。

[0016] この実施例1による複座弁は、全体を符号10により示されている。複座弁10はブロック状の弁ハウジング11を有している。弁ハウジング11には、弁ハウジング11の下底面(外面)に開口した入口側継手ポート12と、弁ハウジング11の右側面(外面)に開口した出口側継手ポート13が形成されている。入口側継手ポート12には入口継手(下継手)14が接続され、出口側継手ポート13には出口継手(横継手)15が接続されている。

[0017] また、弁ハウジング11の内部には、下側弁室16と、上側弁室17とが上下に形成されている。下側弁室16の下底面部には後述する出口側縦内部通路24に連通する第1の弁ポート18が形成され、下側弁室16の上面部には上側弁室17に連通する第2の弁ポート19が形成されている。第1の弁ポート18と第2の弁ポート19とは、同一

軸線上に軸線方向に間隔(下側弁室16の高さ寸法分)をおいて同心配置され、相対向している。

- [0018] 弁ハウジング11の上部には弁軸ガイド部材20がかしめ固定されている。弁軸ガイド部材20は、上下方向(軸線方向)に貫通した軸受孔20Aを有し、軸受孔20Aによって弁体30の弁軸部33を軸線方向に摺動可能に支持している。
- [0019] 弁体30は、第1の弁ポート18を開閉する下側の第1の弁部31と、第2の弁ポート19を開閉する上側の第2の弁部32とを同一軸線上に有し、軸線方向移動によって第1の弁ポート18と第2の弁ポート19とを同時に開閉する。なお、弁軸部33は第2の弁部32のさらに上側に設けられている。
- [0020] 第1の弁ポート18と第2の弁ポート19の各々の一方の側は、ともに下側弁室16を介して、弁ハウジング11に形成された横穴状の入口側横内部通路21と縦穴状の入口側縦内部通路22によって入口側継手ポート12に連通している。入口側横内部通路21は弁ハウジング11の左側面より穿けられたドリル孔であり、下側弁室16も、このドリル孔によって形成されている。このドリル孔の開口端はプラグ23によって閉じられている。入口側縦内部通路22は、弁ハウジング11の下底面より穿けられたドリル孔であり、下側にて入口側継手ポート12に連通し、上端にて入口側縦内部通路22に連通している。
- [0021] 入口側横内部通路21と入口側縦内部通路22によって鉤形の折り曲がり部が形成され、この折り曲がり部が、下側の入口側継手ポート12を、下側弁室16を介して第1の弁ポート18と第2の弁ポート19の各々の一方の側に連通接続している。なお、入口側継手ポート12と入口側縦内部通路22は、第1、第2の弁ポート18、19より左側にシフトした位置にある。
- [0022] 第1の弁ポート18の他方の側は、弁ハウジング11にドリル加工によって形成された出口側縦内部通路24、出口側横内部通路25、26によって出口側継手ポート13に連通している。この実施例1では、出口側縦内部通路24と出口側横内部通路25、26も、鉤形の折り曲がり部をなしている。
- [0023] 第2の弁ポート19の他方の側は上側弁室17に連通している。弁体30の先端部(下端)は出口側縦内部通路24に臨んでおり、弁体30には先端部より有底のドリル孔34

Aが穿設され、弁体30が上側弁室17内に位置する部分には横穴34Bが径方向に貫通されている。これにより、ドリル孔34Aと横穴34Bは、上側弁室17を出口側縦内部通路24に連通接続する内部通路34をなす。

[0024] 弁ハウジング11の上部にはステッピングモータ40のロータケース41が溶接等によって気密に接続されている。ロータケース41は、円筒部41Aと、円筒部41Aと一体成形されて円筒部41Aの上端を閉じる半球状ドーム部41Bとを有するキャン状をなし、全体を同一肉厚のステンレス鋼等の非磁性体により構成されている。

[0025] ロータケース41の円筒部41Aの内側にはロータ42が回転可能に配置されている。ロータ42は外周部を多極着磁されている。ロータ42の中心部には円筒状の雌ねじ部材43が固定されている。雌ねじ部材43およびロータ42は、連結部材44、固定金具45、カラー部材46、ばね47等によって弁体30の弁軸部33の上端33Aと相対回転可能に連結されている。

[0026] 弁軸ガイド部材20の上部には中空軸状の雄ねじ部材36が固定されている。雄ねじ部材36は、軸線方向(上下方向)に延在し、中空部36Aを弁体30の弁軸部33が貫通している。雄ねじ部材36の外周面には雄ねじ36Bが形成されており、雄ねじ36Bは雌ねじ部材43の内周面に形成された雌ねじ43Aにねじ係合している。ロータ42の回転は、このねじ係合によって上下方向の直線運動に変換される。

[0027] ロータケース41の外周部には、ステッピングモータ40のステータ組立体48に係止片49によって位置決め装着されている。ステータ組立体48は、外函50、上下2段のステータコイル51、複数の磁極歯52、電気コネクタ部53等を有し、封止樹脂54によって液密封止されている。

[0028] 半球状ドーム部41Bの内側にはストッパ保持ロッド55が垂下固定されている。ストッパ保持ロッド55には螺旋ガイド56が取り付けられており、螺旋ガイド56には可動ストッパ57が係合している。

[0029] 可動ストッパ57は、ロータ42に取り付けられたピン58によって蹴り回されることにより、ロータ42の回転に伴って螺旋ガイド56に案内されて旋回しつつ上下移動する。そして、可動ストッパ57は、ストッパ保持ロッド55の下端のストッパ部59、あるいは螺旋ガイド56の上端のストッパ部60に当接することにより、弁閉方向、あるいは弁開方



向のロータ42の回転を制限する。

- [0030] ステッピングモータ40は、ステータコイル51に対する通電により、ロータ42を回転駆動する。ロータ42が回転すると、雌ねじ43Aと雄ねじ36Bとのねじ係合によってロータ42の回転運動が直線運動に変換され、ロータ42がロータケース41内を軸線方向(上下方向)に移動する。このロータ42の軸線方向移動が弁体30に伝えられ、弁体30が軸線方向(上下方向)に移動する。
- [0031] これにより、弁体30の第1の弁部31が第1の弁ポート18の開度を調整すると共に、弁体30の第2の弁部32が第2の弁ポート19の開度を調整し、第1の弁ポート18と第2の弁ポート19の双方で、略同等の流量制御が行われる。
- [0032] この実施例1では、入口継手14が下継手で、出口継手15が横継手である。上述したように、入口側内部通路が、入口側横内部通路21と入口側縦内部通路22とで、弁ハウジング11内において折り曲がり部を含むことにより、逆流し回避のために一次側の配管に要求される曲げ部を弁ハウジング内の内部通路(流路)が受け持つようになり、下側縦方向に一次側配管があり、上側横方向に二次側配管がある配管配置でも、逆流しを避けることができ、入口側継手ポート12の圧力が弁体30の第1の弁部31と第2の弁部32との間に作用するようになる。
- [0033] これにより、弁開時に、弁体30が第1の弁ポート18周りの弁座部に着座する先端側(弁軸部33がある側とは反対側の自由下端)に、動圧が作用することが回避され、弁体30の軸心が傾くことが防止され、作動不良を生じることがない。
- [0034] 図2～図9は、この発明による弁装置を電動式複座弁に適用した実施例1の変形例を示している。なお、図2～図9において、図1に対応する部分は、図1に付した符号と同一の符号を付けて、その説明を省略する。

## 実施例 2

- [0035] 図2、図3に示されている実施例2では、入口側内部通路の折り曲がり部が中ぐり加工による入口側横内部通路61とドリル加工による入口側縦内部通路22によって形成され、入口側横内部通路61が、一側方で中ぐり加工による下側弁室116に重複する形態で連通し、下側で入口側縦内部通路22に連通している。この実施例2でも、入口継手14が下継手で、出口継手15が横継手である。

### 実施例 3

- [0036] 図4に示されている実施例3では、出口側継手ポート13が、上位にあり、弁ハウジング11に形成された出口側横内部通路62によって上側弁室17に連通している。出口側縦内部通路124は、有底孔になっており、弁体30に形成された内部通路34によって上側弁室17に連通している。この実施例3でも、入口継手14が下継手で、出口継手15が横継手である。

### 実施例 4

- [0037] 図5に示されている実施例4は、図4の実施例3を、図2、図3に示されている中ぐり加工タイプの実施例2に適用したものである。この実施例4でも、入口継手14が下継手で、出口継手15が横継手である。

### 実施例 5

- [0038] 図6に示されている実施例5では、弁ハウジング11の上面(外面)に出口側継手ポート113が開口している。出口側継手ポート113は、弁ハウジング11に形成された出口側縦内部通路63、出口側横内部通路64によって上側弁室17に連通している。出口側縦内部通路63、出口側横内部通路64は、ともにドリル孔であり、出口側横内部通路64は弁ハウジング11の右側面より穿けられ、開口端をプラグ65によって閉じられている。
- [0039] この実施例5では、入口側継手ポート12と出口側継手ポート113とが同一軸線上に配置されるよう、ともに第1、第2の弁ポート18、19より右側にシフトした位置にある。これに伴い、入口側横内部通路21は弁ハウジング11の右側面より穿けられ、開口端をプラグ23によって閉じられている。この実施例5では、入口継手14が下継手で、出口継手15が上継手である。

### 実施例 6

- [0040] 図7に示されている実施例6では、弁ハウジング11の左側面(外面)に入口側継手ポート112が開口している。入口側継手ポート112は弁ハウジング11に形成されたドリル孔による入口側横内部通路61によって下側弁室16に連通している。
- [0041] 弁ハウジング11の上面に開口している出口側継手ポート113は、弁ハウジング11

に形成されたドリル孔による出口側縦内部通路67、出口側横内部通路68、出口側縦内部通路24によって第1の弁ポート18の下側に連通している。出口側横内部通路68は弁ハウジング11の右側面より穿けられたドリル孔であり、開口端をプラグ69によって閉じられている。この実施例6では、入口継手14が横継手で、出口継手15が上継手である。

### 実施例 7

- [0042] 図8に示されている実施例7では、弁ハウジング11の下底面(外面)に入口側継手ポート213が開口している。出口側継手ポート12は、弁ハウジング11に形成された出口側縦内部通路70、出口側横内部通路71、出口側縦内部通路24によって第1の弁ポート18の下側に連通している。出口側縦内部通路70、出口側横内部通路71は、ともにドリル孔であり、出口側横内部通路71は弁ハウジング11の右側面より穿けられ、開口端をプラグ72によって閉じられている。この実施例7では、入口継手14、出口継手15ともに下継手である。

### 実施例 8

- [0043] 図9に示されている実施例8では、弁ハウジング11の上面(外面)に入口側継手ポート212が開口している。入口側継手ポート212は、弁ハウジング11に形成された入口側縦内部通路73、入口側横内部通路74によって下側弁室16に連通している。入口側縦内部通路73、入口側横内部通路74は、ともにドリル孔であり、入口側横内部通路74は弁ハウジング11の左側面より穿けられ、開口端をプラグ75によって閉じられている。この実施例8では、入口継手14、出口継手15ともに上継手である。
- [0044] 上述した何れの実施例でも、弁ハウジング11内の入口側内部通路あるいは出口側内部通路が折り曲がり部を含むことにより、逆流し回避のために一次側あるいは二次側の配管に要求される曲げ部を弁ハウジング内の内部通路(流路)が受け持つようになり、いかなる配管配置でも、逆流しを避けることができ、入口側継手ポート12の圧力が弁体30の第1の弁部31と第2の弁部32との間に作用するようになる。
- [0045] これにより、弁開時に、弁体30が第1の弁ポート18周りの弁座部に着座する先端側に、動圧が作用することが回避され、弁体30の軸心が傾くことが防止され、作動不良を生じることがない。

## 実施例 9

[0046]

## 実施例 10

[0047]

## 実施例 11

[0048] また、入口継手14、出口継手15ともに横継手にする場合の実施例9を図10、図11に、入口継手14を上継手、出口継手15を下継手にする場合の実施例10を図12に、入口継手14を上継手、出口継手15を横継手にする場合の実施例11を図13に各々示している。

## 実施例 12

[0049] 図14、図15は、この発明による弁装置を電動式複座弁に適用した他の実施例である実施例12を示している。なお、図14、図15において、図1に対応する部分は、図1に付した符号と同一の符号を付けて、その説明を省略する。

[0050] この実施例12では、弁ハウジング11の下側に入口継手14があり、弁ハウジング11には、入口側縦内部通路76、下側弁室216が形成されている。入口側縦内部通路76と下側弁室216との間には第1の弁ポート118を画定する弁座部材77が固定されている。第1の弁ポート118の上側は下側弁室216に連通し、下側は弁座部材77に形成された有底孔による出口側縦内部通路224に連通している。出口側縦内部通路224は弁体30に形成された内部通路34によって上側弁室17に連通している。

[0051] 入口側縦内部通路76と下側弁室216とは、弁座部材77に形成された多数のバイパス通路孔78によって連通している。

[0052] 上述したように、入口側内部通路が、バイパス通路孔78を含むことにより、逆流し回避のために一次側の配管に要求される曲げ部を弁ハウジング内の内部通路(流路)が受け持つようになり、下側縦方向に一次側配管があり、上側横方向に二次側配管がある配管配置でも、逆流しを避けることができ、入口側継手ポート12の圧力が弁体30の第1の弁部31と第2の弁部32との間に作用するようになる。

[0053] これにより、この実施例12でも、弁開時に、弁体30が第1の弁ポート18周りの弁座

部に着座する先端側(弁軸部33がある側とは反対側の自由下端)に、動圧が作用することが回避され、弁体30の軸心が傾くことが防止され、作動不良を生じることがない。

### 実施例 13

[0054] 図16は、この発明による弁装置を電動式単座弁に適用した一つの実施例である実施例13を示している。

[0055] この実施例13による単座弁は、全体を符号300により示されている。単座弁300はブロック状の弁ハウジング311を有している。弁ハウジング311には、弁ハウジング311の下底面(外面)に開口した入口側継手ポート312と、弁ハウジング311の右側面(外面)に開口した出口側継手ポート313が形成されている。入口側継手ポート312には入口継手(下継手)314が接続され、出口側継手ポート313には出口継手(横継手)315が接続されている。

[0056] また、弁ハウジング311の内部には弁室316が形成されている。弁室316の下底面には後述する出口側縦内部通路324に連通する弁ポート318が形成されている。

[0057] 弁ハウジング311の上部には弁軸ガイド部材320がかしめ固定されている。弁軸ガイド部材320は、上下方向(軸線方向)に貫通した軸受孔320Aを有し、軸受孔320Aによって弁体330の弁軸部333を軸線方向に摺動可能に支持している。弁体330は軸線方向移動によって弁ポート318を開閉する。なお、弁軸部333は弁体330の上側に設けられている。

[0058] 弁ポート318の一方の側は、弁室316を介して、弁ハウジング311に形成された横穴状の入口側横内部通路321と縦穴状の入口側縦内部通路322によって入口側継手ポート312に連通している。入口側横内部通路321は弁ハウジング311の左側面より穿けられたドリル孔であり、下側弁室316も、このドリル孔によって形成されている。このドリル孔の開口端はプラグ323によって閉じられている。入口側縦内部通路322は、弁ハウジング311の下底面より穿けられたドリル孔であり、下側にて入口側継手ポート312に連通し、上端にて入口側横内部通路321に連通している。

[0059] 入口側横内部通路321と入口側縦内部通路322によって鉤形の折り曲がり部が形成され、この折り曲がり部が、下側の入口側継手ポート312を、下側弁室316を介し

て弁ポート318の一方の側に連通接続している。なお、入口側継手ポート312と入口側縦内部通路322は、弁ポート318より左側にシフトした位置にある。

[0060] 弁ポート318の他方の側は、弁ハウジング311にドリル加工によって形成された出口側縦内部通路324、出口側横内部通路325、326によって出口側継手ポート313に連通している。この実施例では、出口側縦内部通路324と出口側横内部通路325、326も、鉤形の折り曲がり部をなしている。

[0061] 弁軸部333はステッピングモータ40のロータ42に駆動連結されている。ステッピングモータ40、雄ねじ部材36と雌ねじ部材43による送りねじ等の構成は、上述の実施例のものと同じであるので、重複冗長を避けるべく、それらの説明を省略する。

[0062] この実施例13では、入口継手314が下継手で、出口継手315が横継手である。上述したように、入口側内部通路が、入口側横内部通路321、入口側縦内部通路322とで、弁ハウジング311内において折り曲がり部を含むことにより、逆流し回避のために一次側の配管に要求される曲げ部を弁ハウジング内の内部通路(流路)が受け持つようになり、下側縦方向に一次側配管があり、上側横方向に二次側配管がある配管配置でも、逆流しを避けることができ、入口側継手ポート312の圧力が弁体330の弁軸部333の側に作用するようになる。

[0063] これにより、弁開時に、弁体330が弁ポート318周りの弁座部に着座する先端側(弁軸部333がある側とは反対側の自由下端)に、動圧が作用することが回避され、弁体330の軸心が傾くことが防止され、作動不良を生じることがない。

[0064] なお、単座弁でも、上述した複座弁と同様の変形例が実施可能である。

#### 実施例 14

[0065] 図17は、上述の複座弁10或いは単座弁300が使用されるCO<sub>2</sub>冷媒(二酸化炭素冷媒)を使用した給湯サイクル装置の一つの実施例である実施例14を示している。

[0066] この給湯サイクル装置は、ヒートポンプ式給湯器であり、圧縮機91、凝縮器に相当するガスクーラ92、電動式の複座弁10或いは単座弁300、蒸発器93を含むCO<sub>2</sub>冷媒循環路が構成され、ガスクーラ92を通る高温のCO<sub>2</sub>冷媒と冷水との間で熱交換が行われ、温水を作り出す。

## 請求の範囲

- [1] 弁ハウジングの外面に入口側継手ポートと出口側継手ポートとが開口し、前記弁ハウジング内に弁ポートが形成され、前記弁ハウジング内に軸線方向移動によって前記弁ポートを開閉する弁体が設けられ、前記弁体は一方の側に前記弁ハウジングより軸線方向に摺動可能に支持された弁軸部を有し、前記弁軸部が前記弁体を開閉駆動する駆動手段と連結され、前記弁ポートの一方の側が前記弁ハウジングに形成された入口側内部通路によって前記入口側継手ポートに連通し、前記弁ポートの他方の側が前記弁ハウジングに形成された出口側内部通路によって前記出口側継手ポートに連通している弁装置において、

前記入口側内部通路は、前記入口側継手ポートの圧力が前記弁体の前記弁軸部の側に作用するよう、前記弁ハウジング内において折り曲がり部を含むことを特徴とする弁装置。

- [2] 弁ハウジングの外面に入口側継手ポートと出口側継手ポートとが開口し、前記弁ハウジング内に第1の弁ポートと第2の弁ポートとが同一軸線上に軸線方向に間隔をおいて形成され、前記弁ハウジング内に軸線方向移動によって前記第1の弁ポートを開閉する第1の弁部と前記第2の弁ポートを開閉すると第2の弁部を一体に有する弁体が設けられ、前記弁体の一方の側に前記弁ハウジングより軸線方向に摺動可能に支持された弁軸部を有し、前記弁軸部が前記弁体を開閉駆動する駆動手段と連結され、前記第1の弁ポートと前記第2の弁ポートの各々の一方の側が前記弁ハウジングに形成された入口側内部通路によって前記入口側継手ポートに連通し、前記第1の弁ポートと前記第2の弁ポートの各々の他方の側が前記弁ハウジングおよび前記弁体に形成された出口側内部通路によって前記出口側継手ポートに連通している弁装置において、

前記入口側内部通路は、前記入口側継手ポートの圧力が前記弁体の前記第1の弁部と前記第2の弁部との間に作用するよう、折り曲がり部を含むことを特徴とする弁装置。

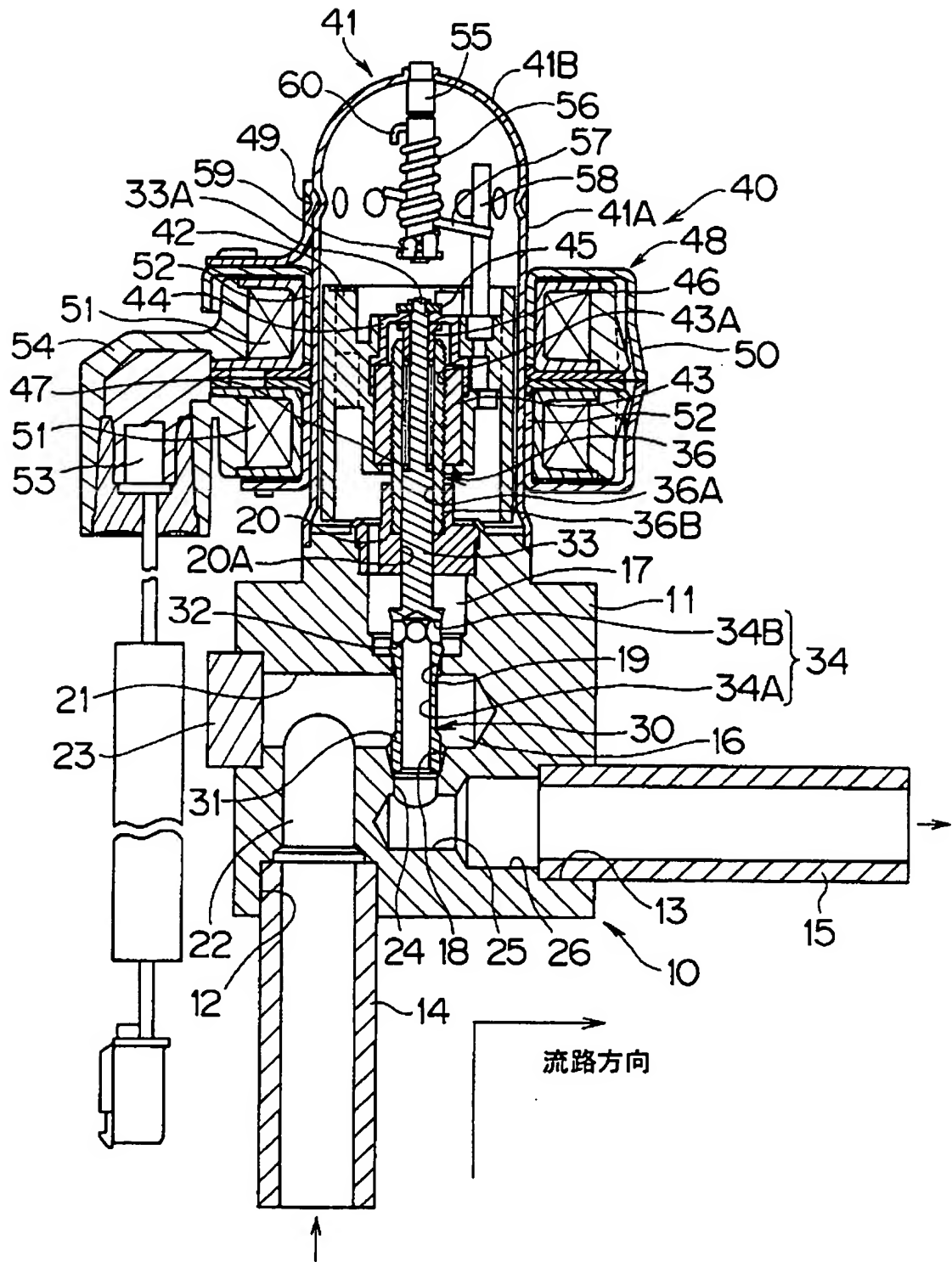
- [3] 弁ハウジングの外面に入口側継手ポートと出口側継手ポートとが開口し、前記弁ハウジング内に第1の弁ポートと第2の弁ポートとが同一軸線上に軸線方向に間隔をお

いて形成され、前記弁ハウジング内に軸線方向移動によって前記第1の弁ポートを開閉する第1の弁部と前記第2の弁ポートを開閉すると第2の弁部を一体に有する弁体が設けられ、前記弁体の一方の側に前記弁ハウジングより軸線方向に摺動可能に支持された弁軸部を有し、前記弁軸部が前記弁体を開閉駆動する駆動手段と連結され、前記第1の弁ポートと前記第2の弁ポートの各々の一方の側が前記弁ハウジングに形成された入口側内部通路によって前記入口側継手ポートに連通し、前記第1の弁ポートと前記第2の弁ポートの各々の他方の側が前記弁ハウジングおよび前記弁体に形成された出口側内部通路によって前記出口側継手ポートに連通している弁装置において、

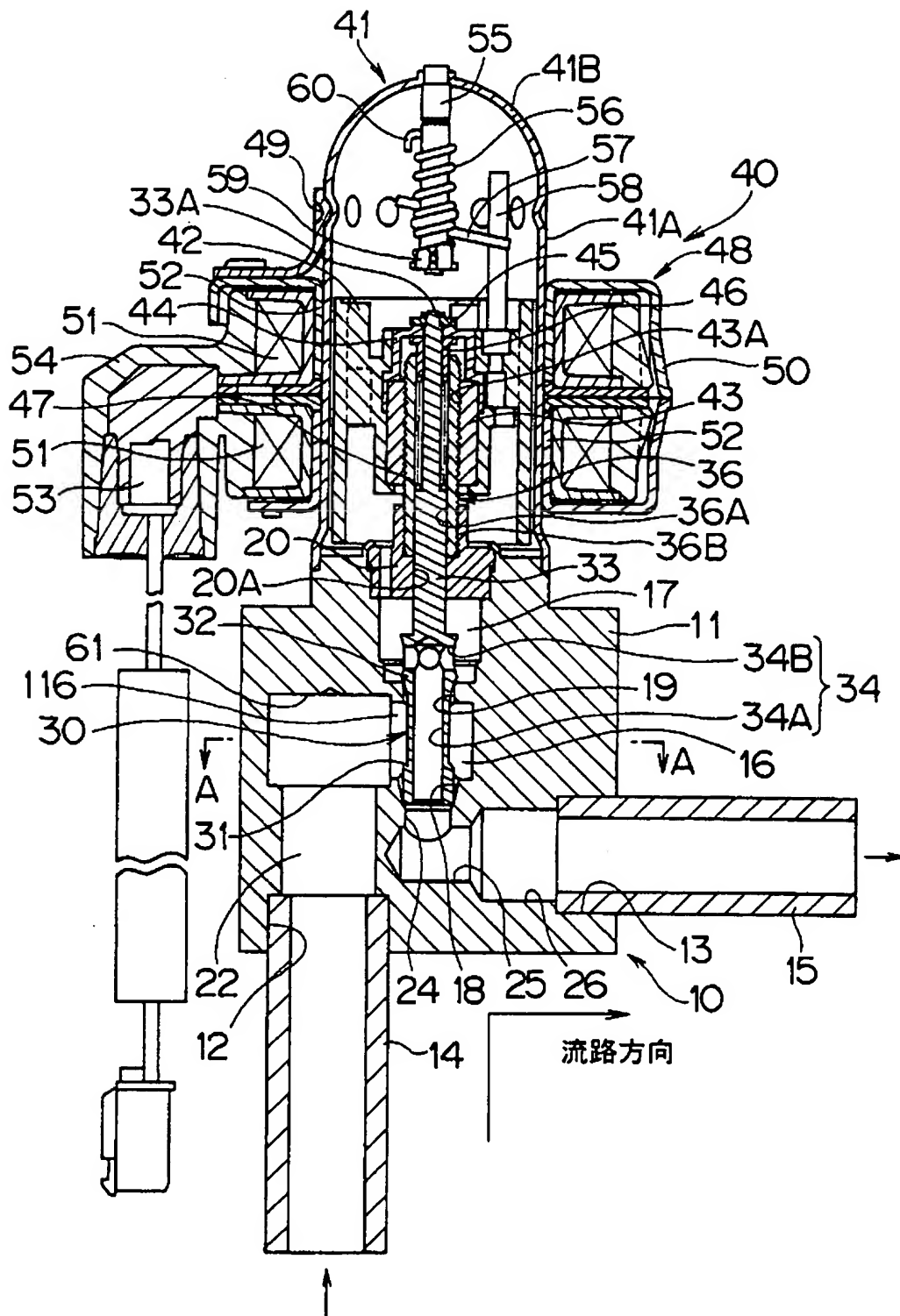
前記入口側継手ポートの圧力が前記弁体の前記第1の弁部と前記第2の弁部との間に作用するよう、バイパス通路を有することを特徴とする弁装置。



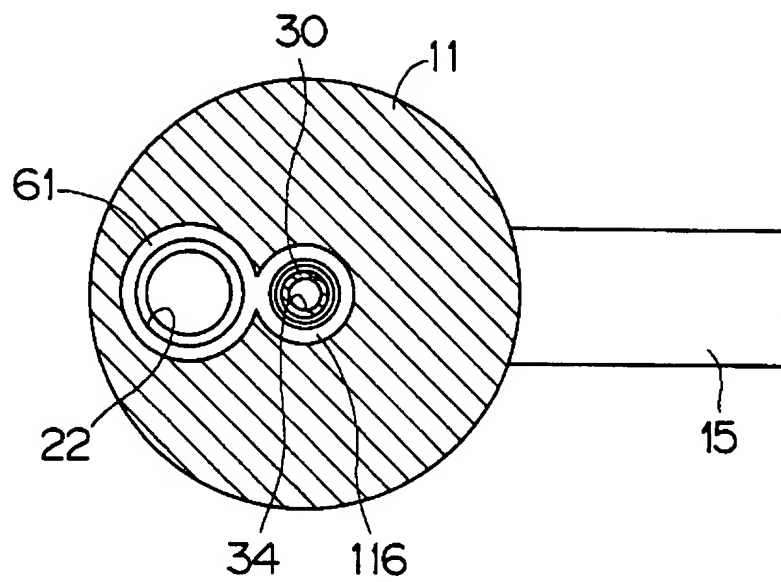
[[図1]]



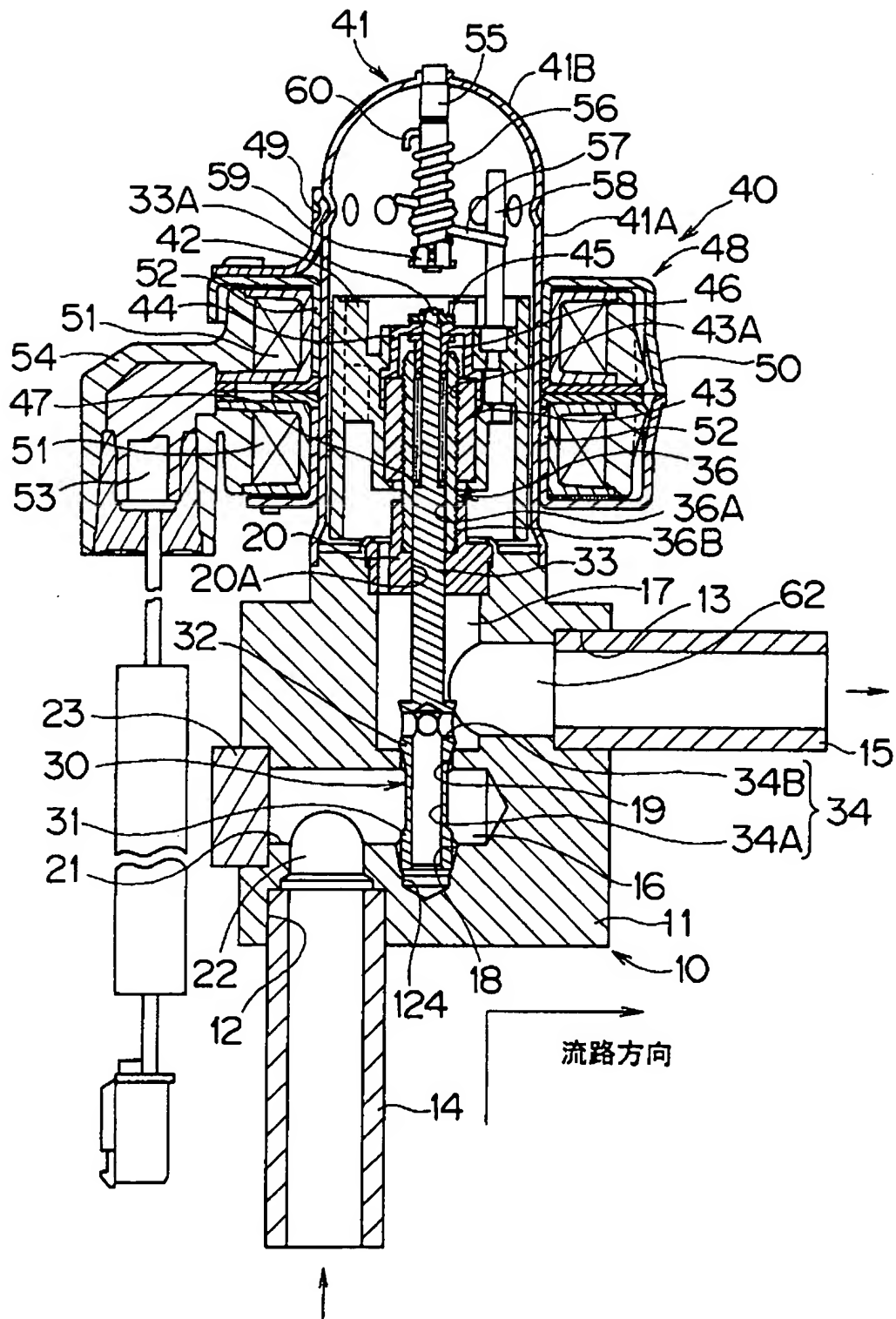
[図2]



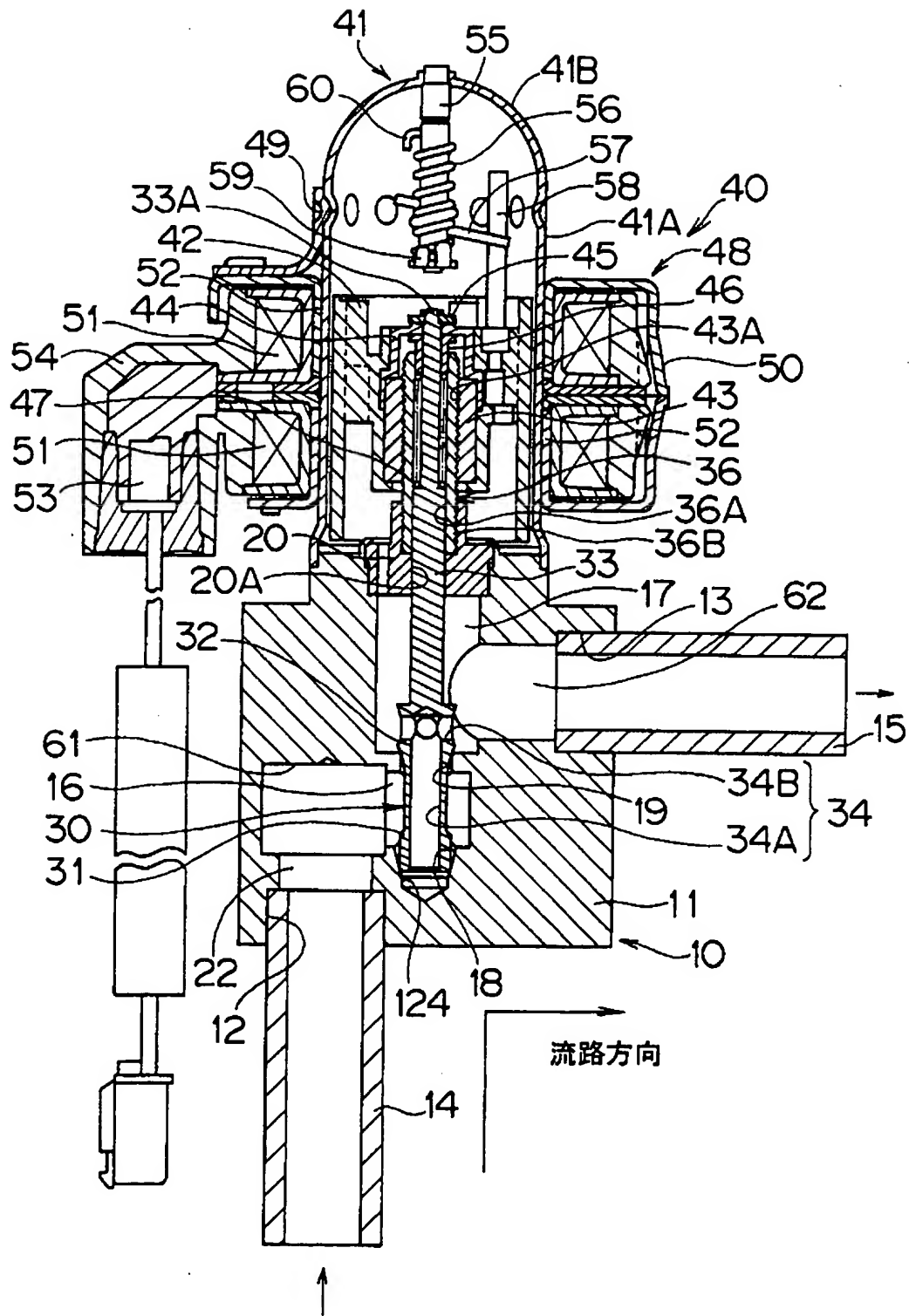
[図3]



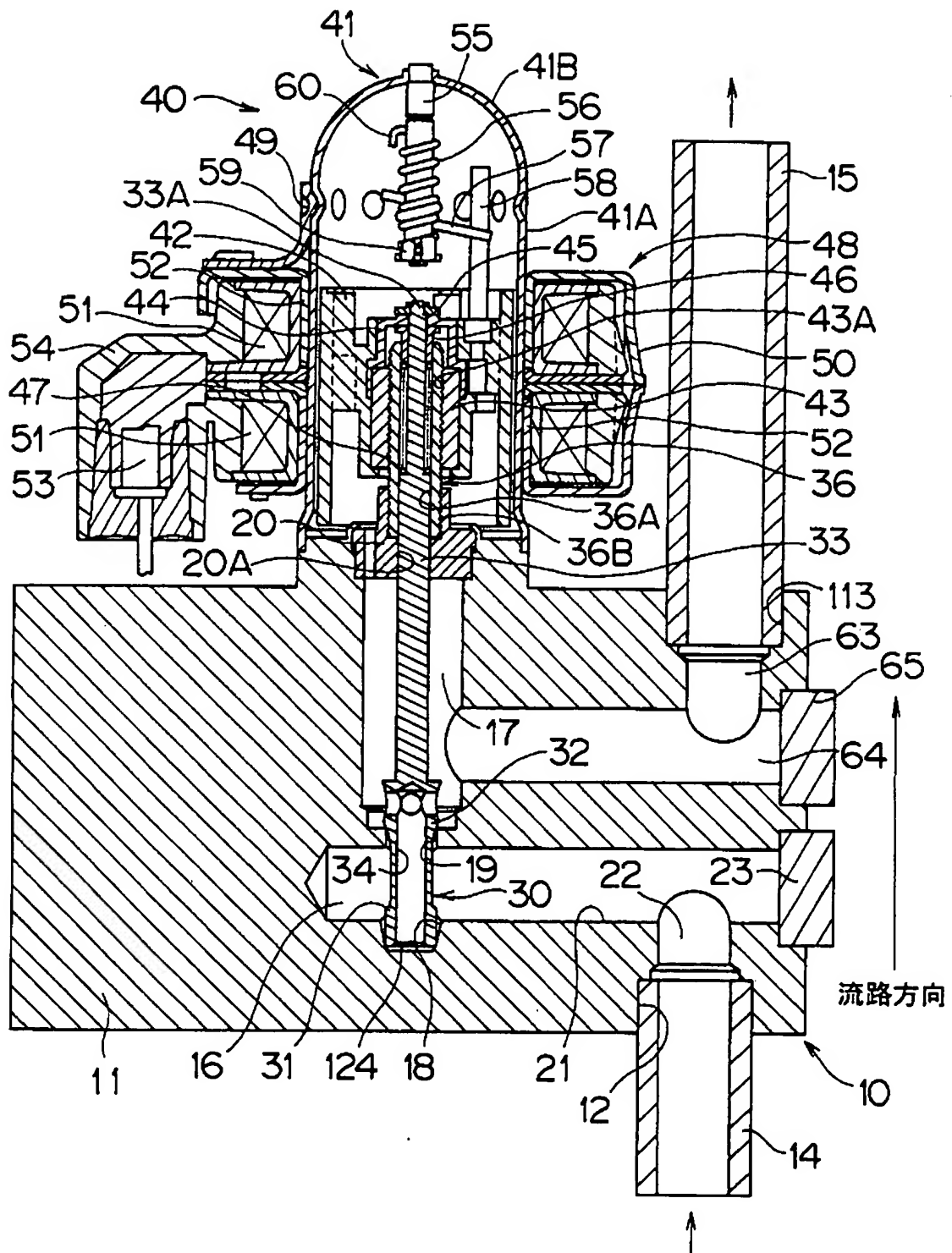
[図4]



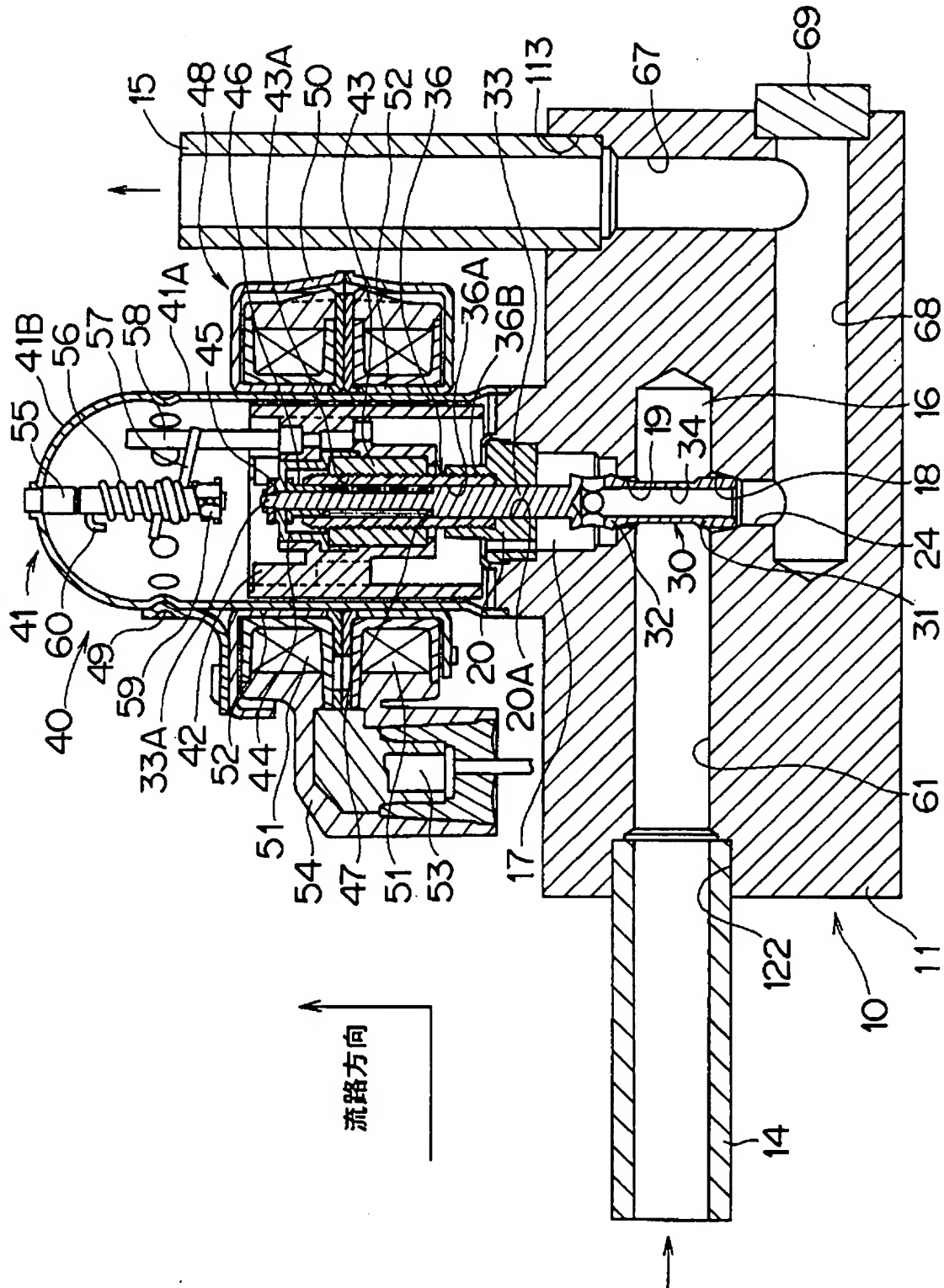
[図5]



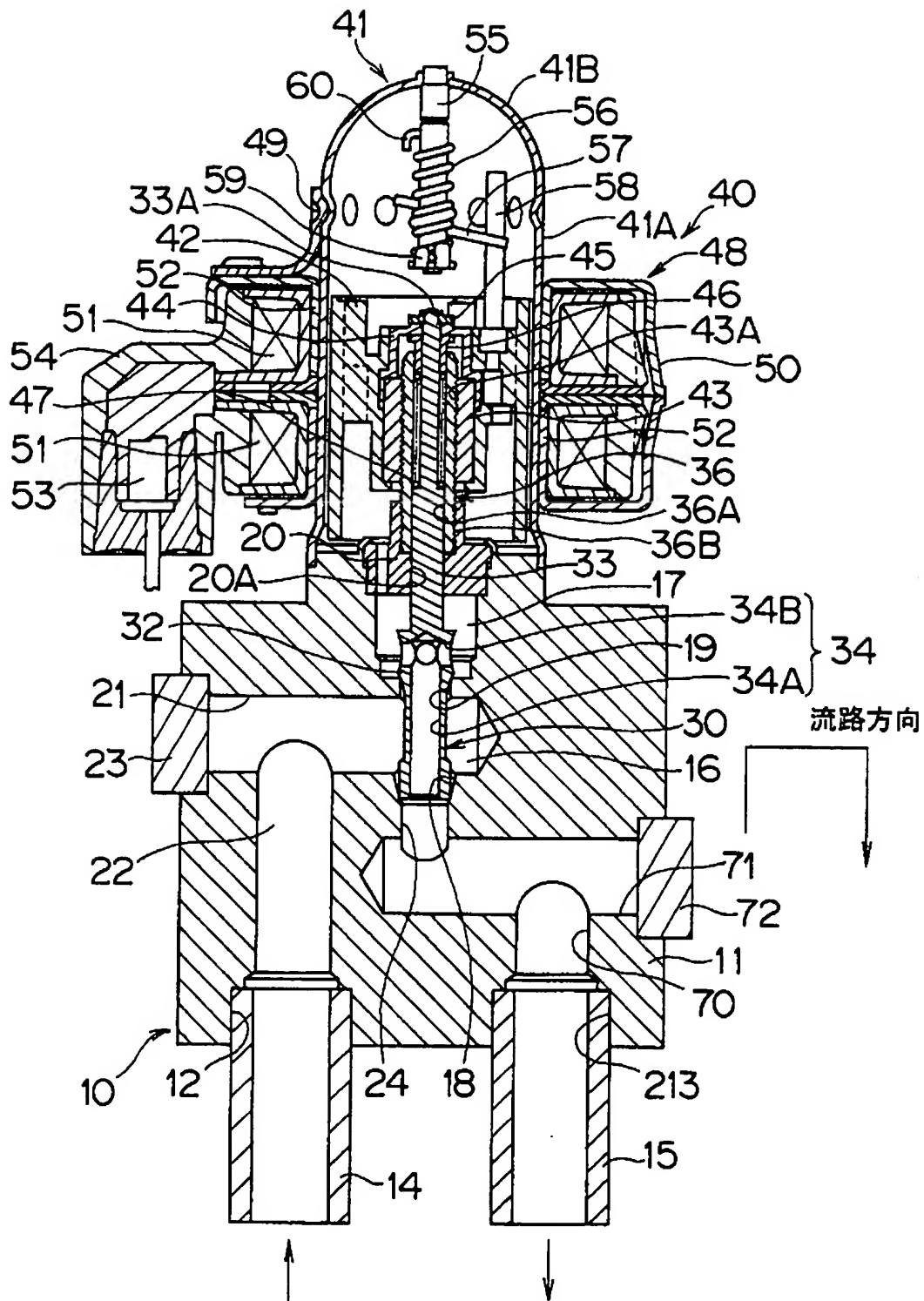
[図6]



[図7]

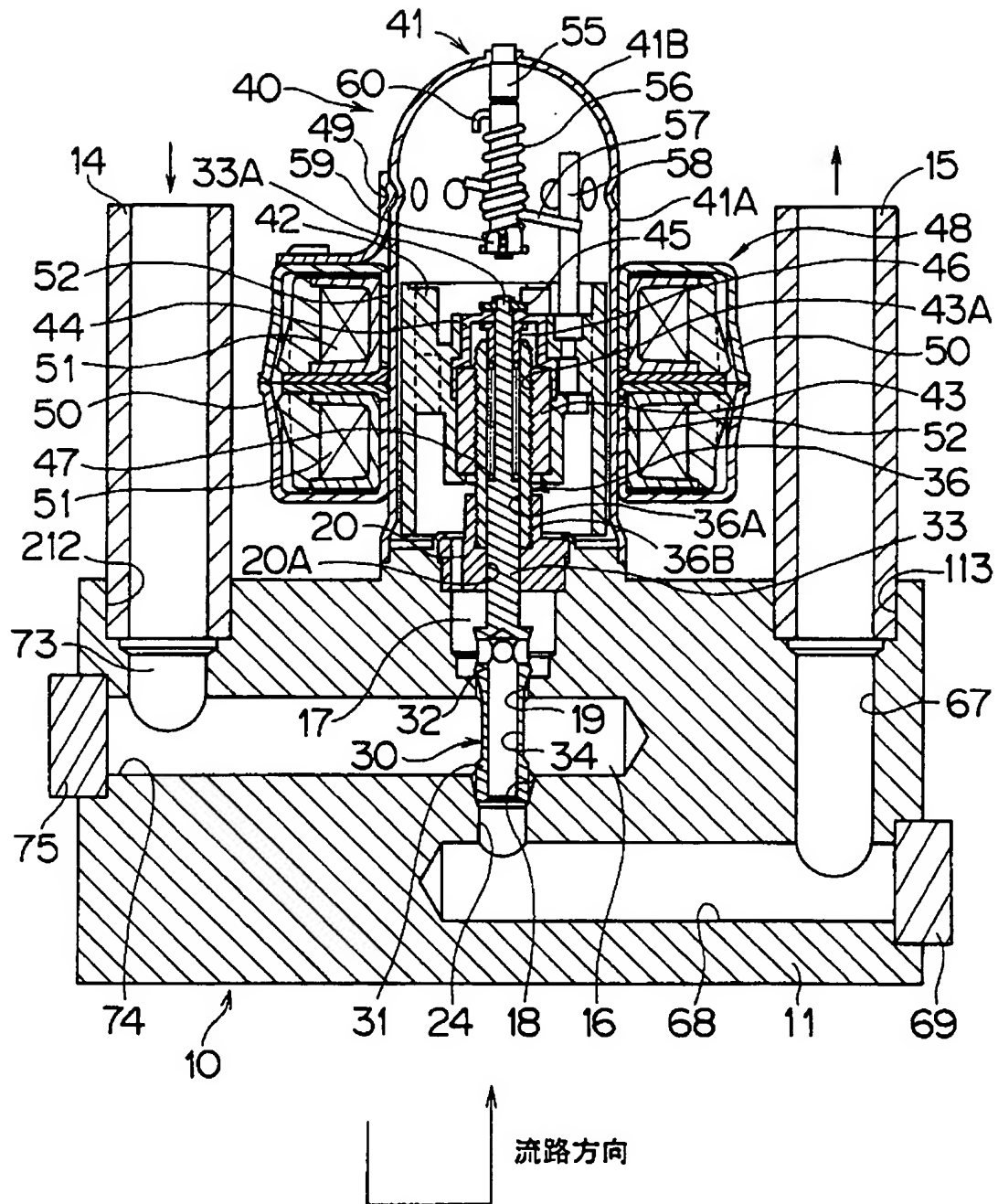


[図8]

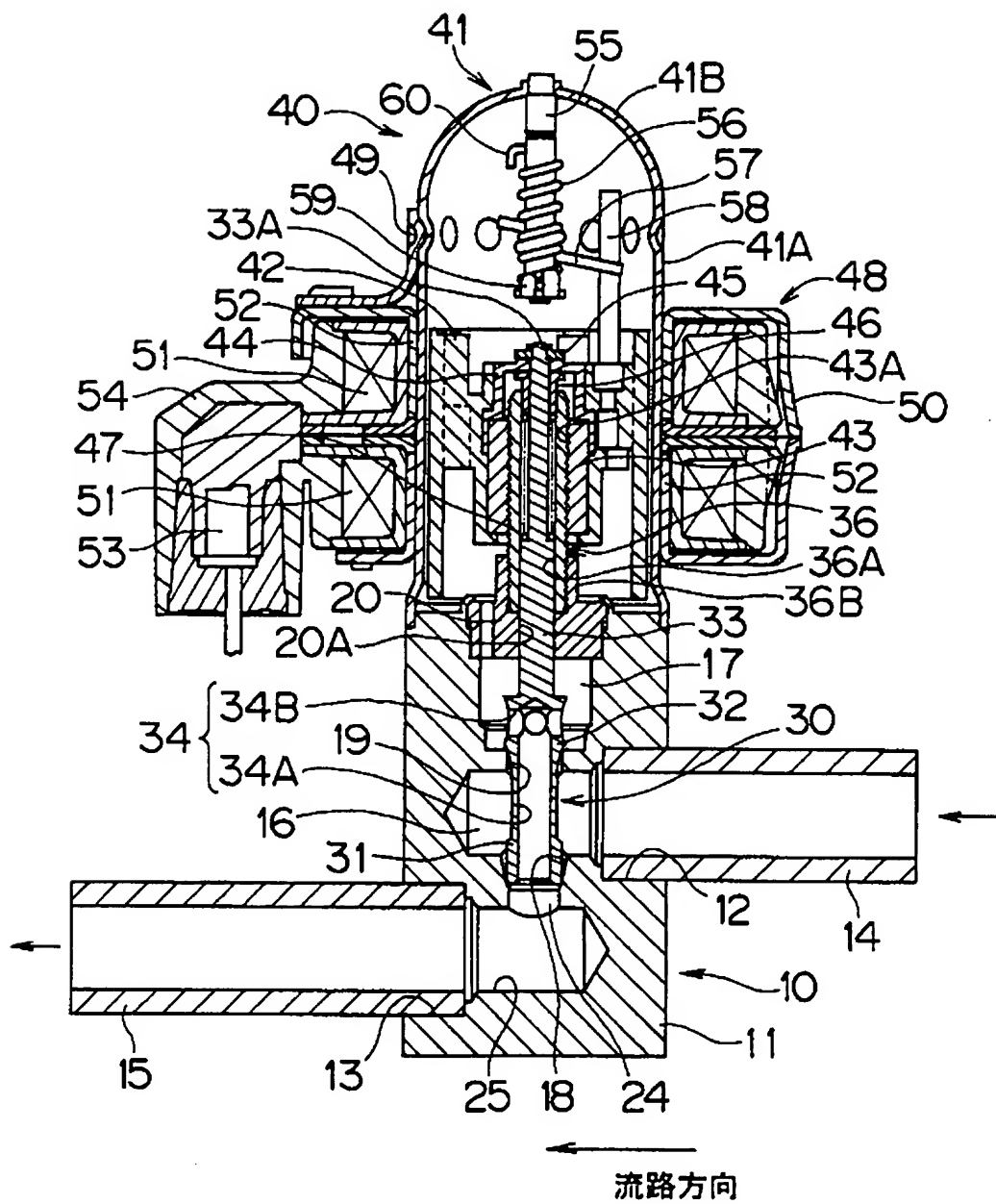




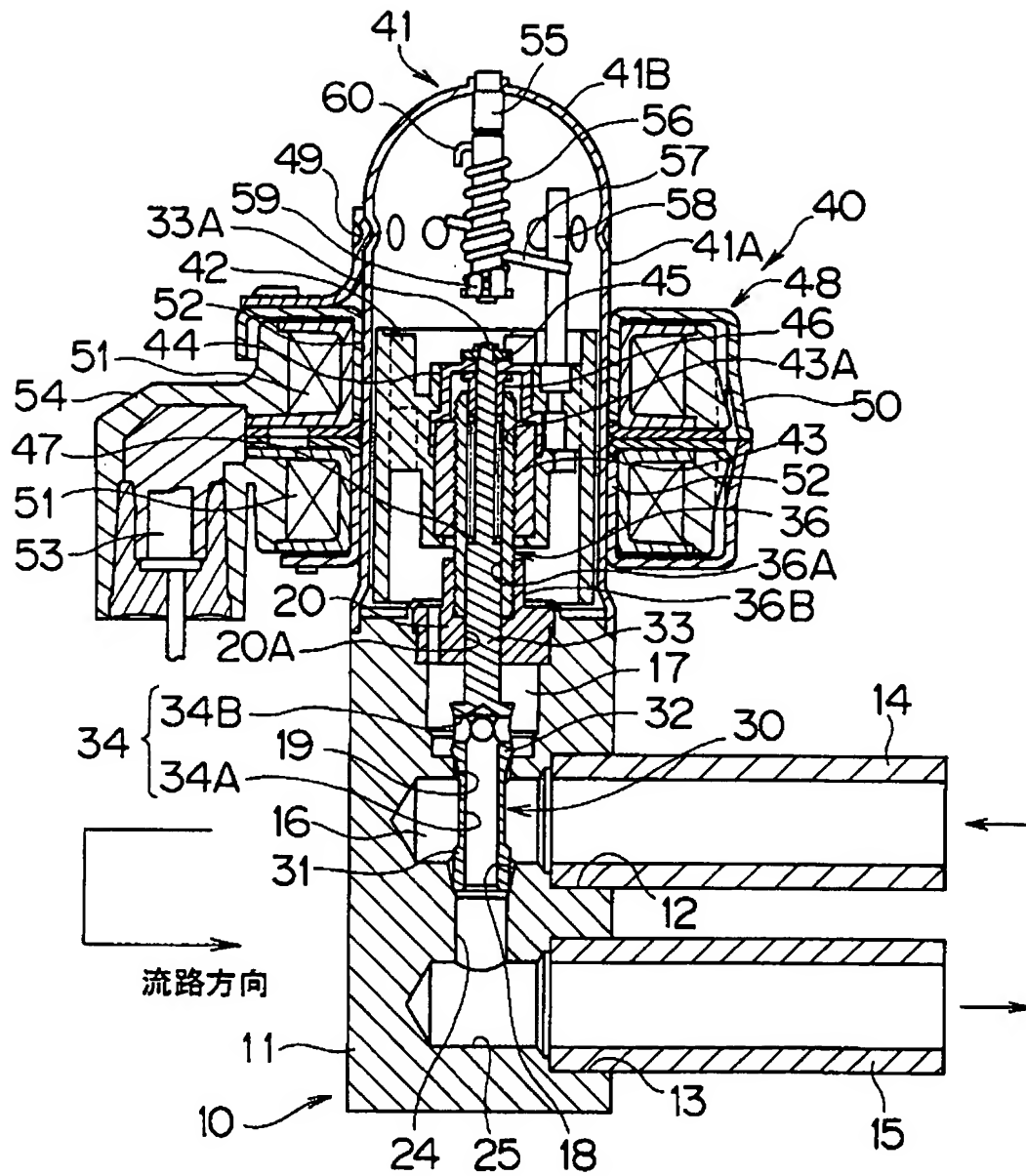
[図9]



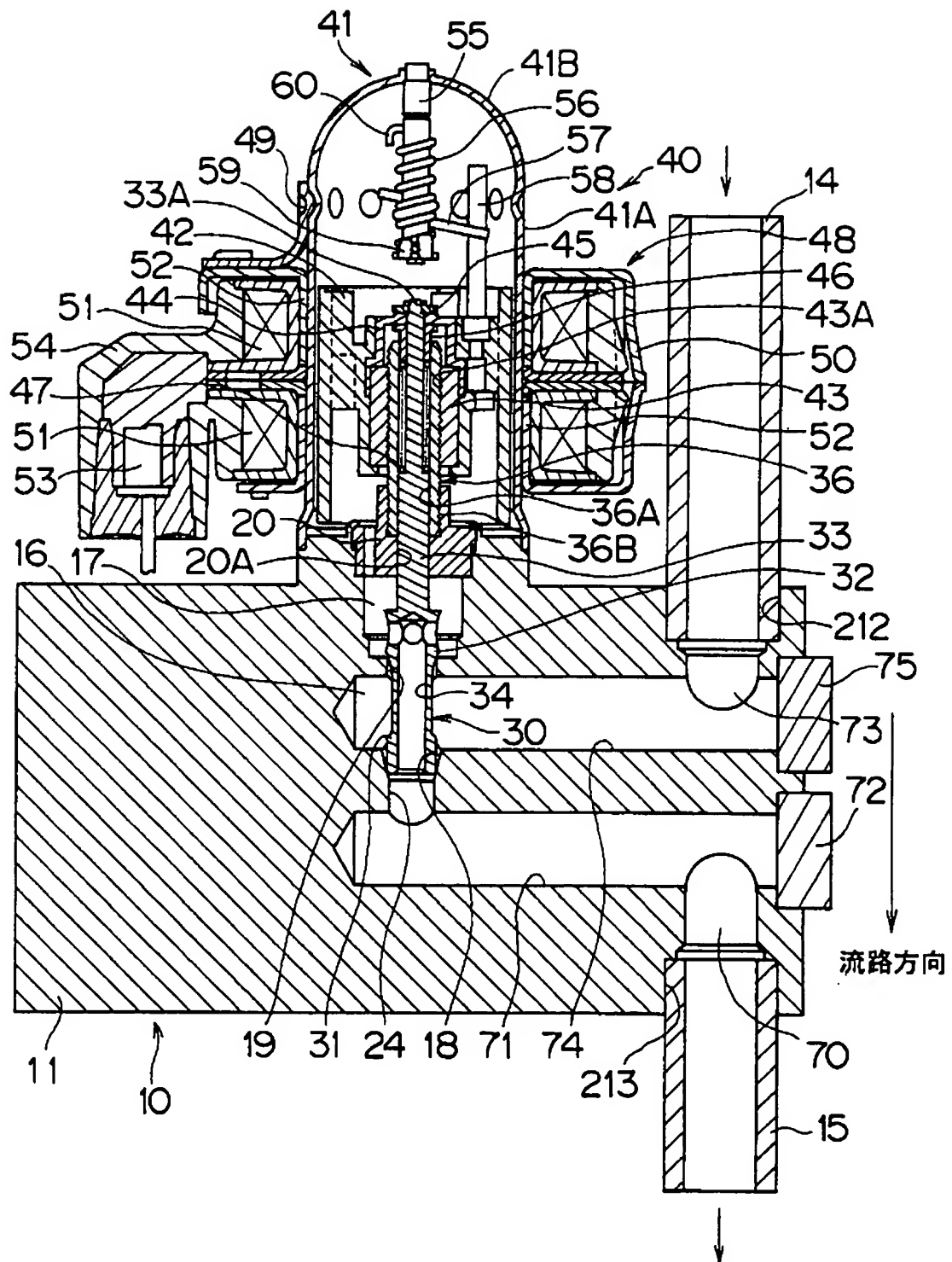
[図10]



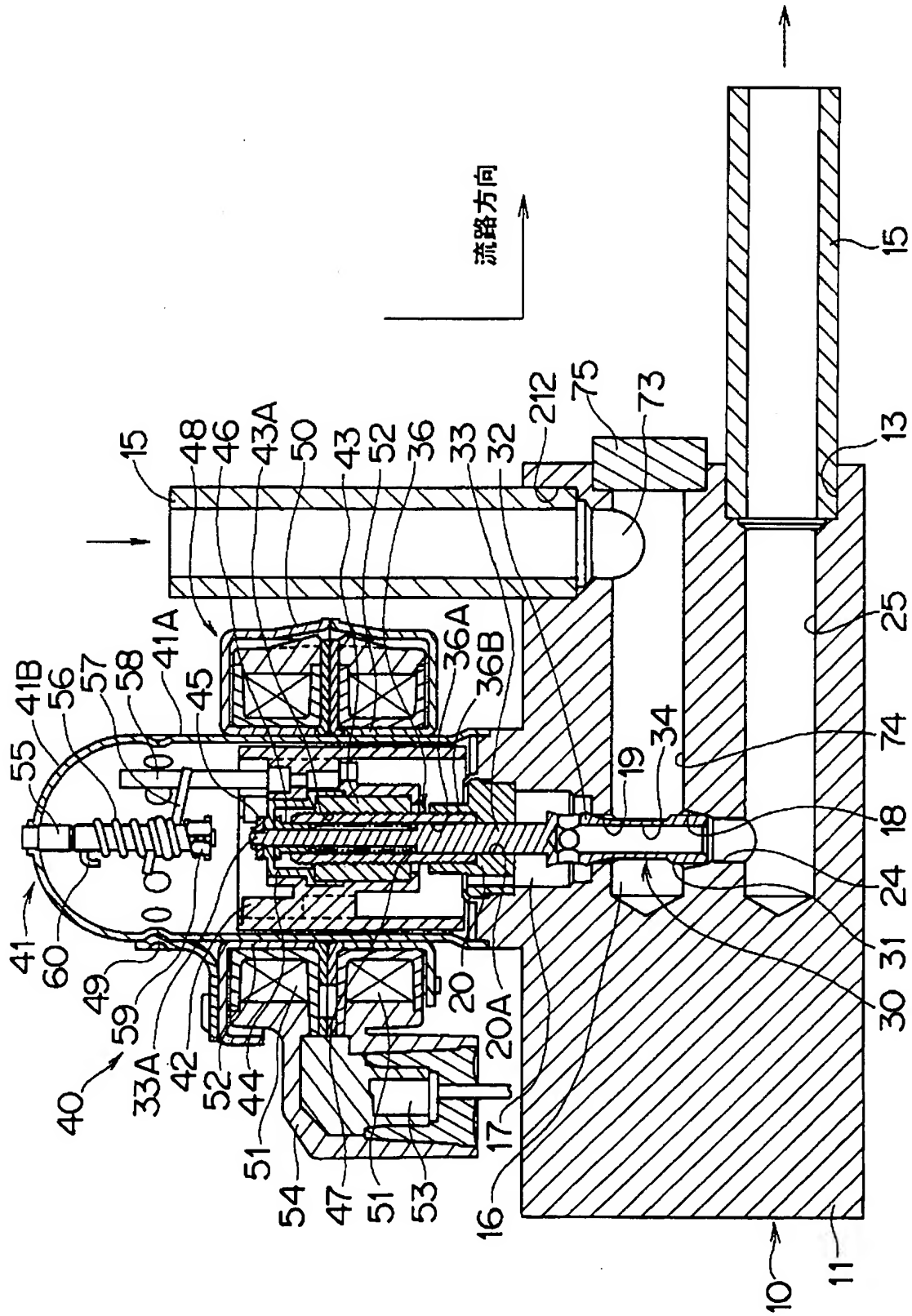
[図11]



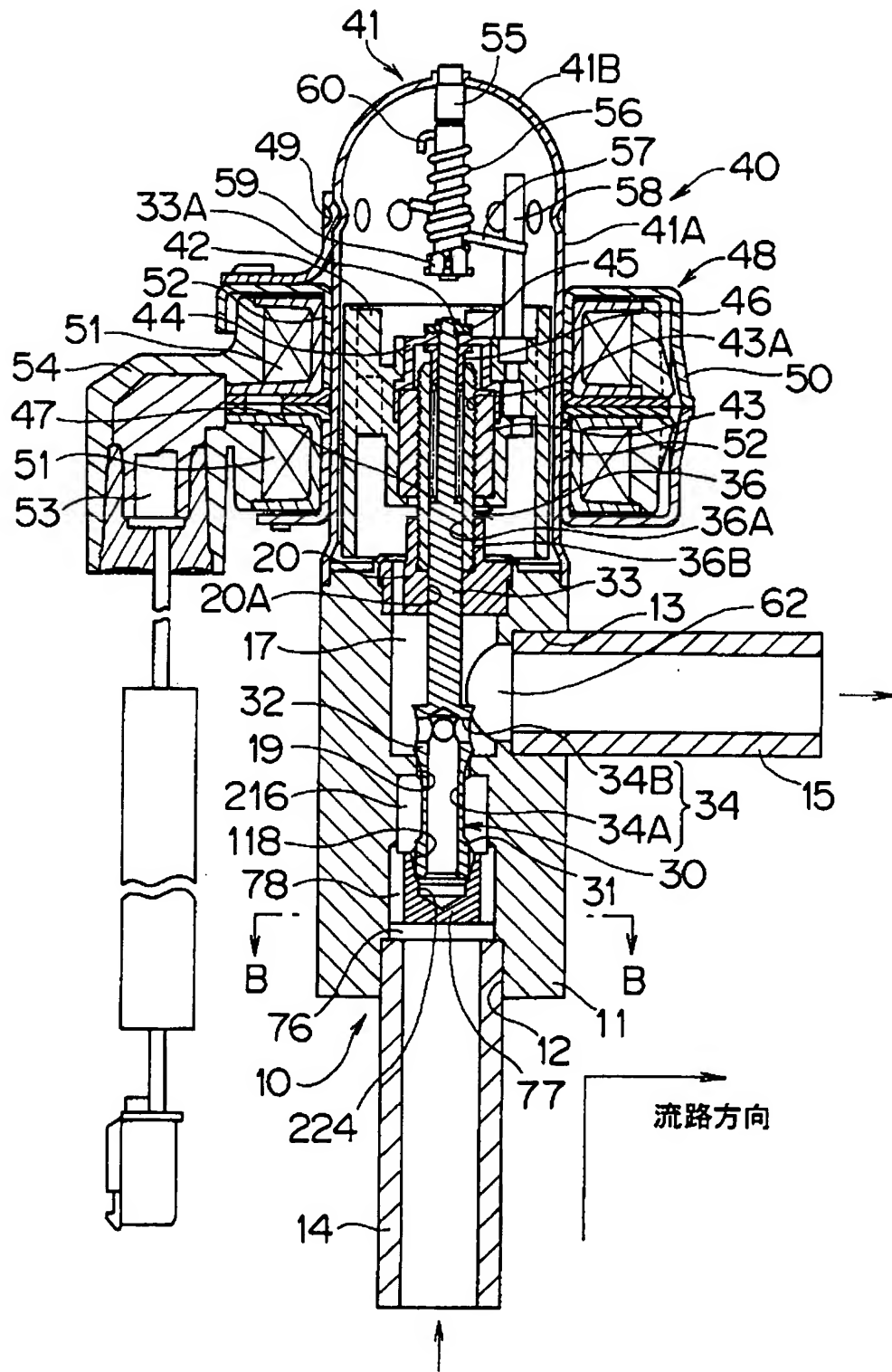
[図12]



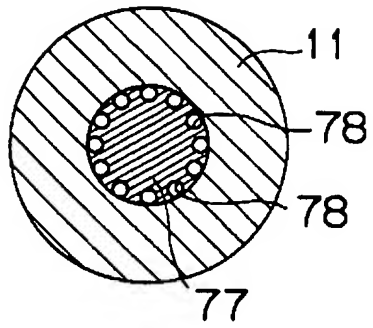
【図13】



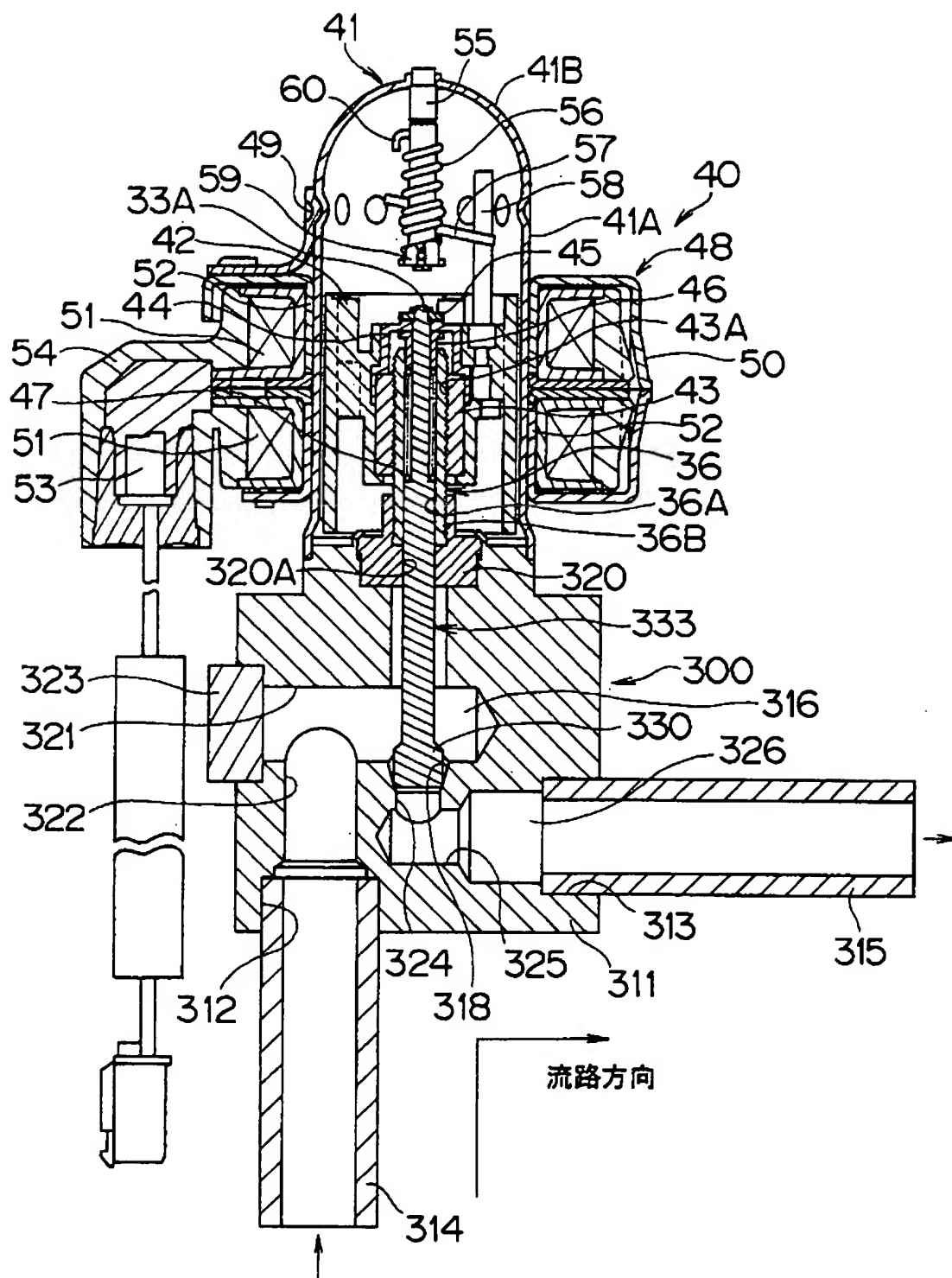
[図14]



[図15]



[図16]





[図17]

